

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
20 octobre 2005 (20.10.2005)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2005/097369 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **B21D 1/02**

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2005/000482

(22) Date de dépôt international : 1 mars 2005 (01.03.2005)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0402482 10 mars 2004 (10.03.2004) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **USI-NOR** [FR/FR]; Immeuble "La Pacific" La Défense 7, 11/13, cours Valmy, F-92800 Puteaux (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **BOUR-GON, Jacques-Yves** [FR/FR]; 9, rue Edgar Reyle, F-57070 Metz (FR). **KIRCHER, Dominique** [FR/FR]; 1 Impasse de la Chatellerie, F-57525 Talange (FR).

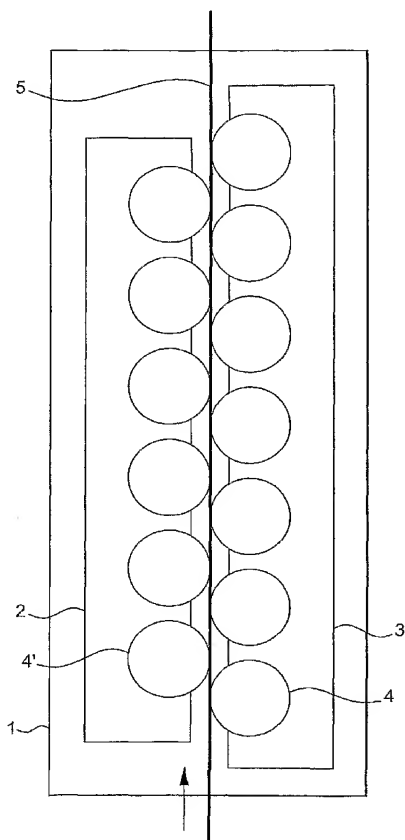
(74) Mandataire : **PLAISANT, Sophie**; Usinor DIR PI, Immeuble "La Pacific", TSA 10001, F-92070 La Défense Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: ROLLER LEVELLER WITH VARIABLE CENTRE DISTANCE

(54) Titre : PLANEUSE A ENTRAXE VARIABLE



(57) Abstract: The invention relates to a roller leveller (1) in which at least the first five rollers from the inlet of the leveller have a centre distance/radius ratio that is identical to that of standard roller levellers, and at least the last five rollers from the inlet of the leveller have a centre distance/radius ratio that is similar to that of a centre striking device. Moreover, the centre distance ( $E_k$ ) between the intermediate rollers of the leveller is increased advantageously.

(57) Abrégé : L'invention a pour objet une planeuse (1) dans laquelle au moins les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse ont un rapport entraxe sur rayon identique à celui des planeuses classiques, au moins les cinq derniers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse ont un rapport entraxe sur rayon proche de celui d'une décintreuse, et dans laquelle l'entraxe ( $E_k$ ) entre les rouleaux intermédiaires de la planeuse est avantageusement augmenté.

WO 2005/097369 A1



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

## Planeuse à entraxe variable

La présente invention concerne une planeuse sans traction destinée à planer des bandes métalliques, et le procédé de planage utilisant ladite planeuse.

Une bande métallique ou une plaque subit diverses opérations, telles que le laminage à chaud et le laminage à froid, destinées à lui conférer des caractéristiques dimensionnelles homogènes sur toute sa longueur ; ainsi une bande métallique laminée possède théoriquement en tout point une épaisseur et une largeur constante.

Cependant l'opération de laminage ne suffit pas pour obtenir une bande exempte de défaut. En effet, celle-ci peut présenter des défauts de planéité non développables tels que des ondulations au niveau des rives ou du centre, et/ou des défauts développables tels qu'un cintre ou une tuile, c'est à dire une courbure respectivement soit selon la longueur, soit selon la largeur de la bande.

Ces défauts de planéité peuvent être corrigés par planage de la bande dans une planeuse à rouleaux. Une telle planeuse est constituée de deux cassettes superposées supportant chacune plusieurs rouleaux motorisés, de diamètre constant, décalés les uns par rapport aux autres, et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours de la bande. Ce type de planeuse est configurée, en termes de nombre de rouleaux, de diamètre de rouleaux, d'entraxe et de réglage, de manière à planer de manière satisfaisante des bandes dont l'épaisseur est comprise dans une gamme définie.

Dans une planeuse conventionnelle, les entraxes entre les rouleaux sont constants et sont réglés de manière à ce que le rapport entre le diamètre des rouleaux et l'entraxe soit compris entre environ 0,90 et environ 0,95. Cependant, dans ce type de planeuse, les efforts et les couples de planage sont importants. En vue de les réduire, les constructeurs ont développé des planeuses dans lesquelles l'ensemble des entraxes sont augmentés pour que le rapport entre le diamètre et l'entraxe soit de l'ordre de 0,70 à 0,80. Or, cela ne permet plus de corriger les défauts non développables sur l'ensemble de la gamme de la planeuse en terme d'épaisseur de bande, et en particulier sur les bandes de plus fine épaisseur.

Les constructeurs ont également proposé d'escamoter une partie des rouleaux, et de passer par exemple de neuf à cinq rouleaux. Mais, lorsque le nombre de rouleaux utiles est réduit, les variations de taux de plastification à l'intérieur de la planeuse sont brutales, et il devient difficile de maîtriser les défauts développables.

La présente invention a donc pour but de proposer une planeuse dans laquelle les efforts et les couples de planage sont réduits par rapport à ceux d'une planeuse conventionnelle, tout en maintenant une bonne correction de la planéité sur toute la gamme de la planeuse, et en facilitant la maîtrise du cintre et de la tuile.

A cet effet, l'invention a pour objet une planeuse sans traction destinée à planer des bandes métalliques, ayant une entrée et une sortie, comportant  $n+1$  rouleaux, du type comprenant deux cassettes superposées supportant chacune au moins  $n/2$  rouleaux motorisés de rayon  $R$  constant, décalés les uns par rapport aux autres et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours de la bande, l'axe de chacun des rouleaux d'une cassette étant séparé de l'axe du rouleau immédiatement successif de l'autre cassette par un entraxe  $E_k$ , dans laquelle :

pour  $k : 2 \text{ à } 4$ ,  $(R/E_k) = (R/E_1)$ ,

pour  $k : n-3 \text{ à } n$ ,  $(R/E_k) = (R/E_n)$ ,

$(R/E_n) < (R/E_1)$ , et

pour  $k : 5 \text{ à } (n-1)$ ,  $(R/E_n) \leq (R/E_k) \leq (R/E_1)$ , et  $(R/E_k) \leq (R/E_{(k+1)})$ ,

ladite planeuse comprenant éventuellement des moyens de réglages des entraxes  $E_k$ .

La planeuse selon l'invention peut en outre présenter les caractéristiques suivantes :

- $n \geq 8$ ,
- lorsque l'épaisseur de la bande à planer est comprise entre 0,5 et 3 mm,  
 $14 \leq n \leq 22$ ,
- lorsque l'épaisseur de la bande à planer est comprise entre 3 et 15 mm,  
 $10 \leq n \leq 16$ ,

- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , et pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .
- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .
- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et  $0,75 \leq R/E_{(x+1)} \leq 0,85$ , et pour  $k : (x+2) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .

L'invention a également pour objet un procédé de planage d'une bande métallique, en particulier une bande en acier, dans lequel on utilise cette planeuse avec un taux de plastification supérieur ou égal à 60 %, et inférieur ou égal à 90 %.

Comme on l'aura compris, l'invention consiste à proposer une planeuse dans laquelle au moins les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse ont un rapport entraxe sur rayon identique à celui des planeuses classiques, au moins les cinq derniers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse ont un rapport entraxe sur rayon proche de celui d'une décintreuse, et dans laquelle l'entraxe entre les rouleaux intermédiaires de la planeuse est avantageusement augmenté.

Les caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront mieux au cours de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- la figure 1 présente une vue schématique en coupe transversale d'une planeuse multirouleaux sans traction selon l'invention,
- la figure 2 présente une courbe de calcul du cintre résiduel d'une bande métallique planée, en fonction du serrage de sortie de la planeuse, pour un taux de plastification de 60 %, et
- la figure 3 présente une courbe de calcul du cintre résiduel d'une bande métallique planée, en fonction du serrage de sortie de la planeuse, pour un taux de plastification de 80 %.

Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une planeuse 1 comprenant deux cassettes 2,3 superposées et supportant chacune des rouleaux motorisés 4,4' de rayon R constant. Pour planer une bande métallique 5, on fait défiler cette bande 5 entre les rouleaux 4,4' et on définit ainsi une  
5 entrée de planeuse correspondant à l'entrée de la bande 5 dans la planeuse 1, et une sortie de planeuse correspondant à la sortie de la bande 5 hors de la planeuse 1. Les rouleaux 4,4' sont positionnés de manière décalée les uns par rapport aux autres, et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours d'une bande métallique 5. Pour obtenir un planage correct de la bande  
10 5, chaque cassette 2,3 doit supporter au moins  $n/2$  rouleaux 4,4' et plus précisément pour une planeuse 1 comportant  $n+1$  rouleaux 4,4' la cassette inférieure 2 comporte  $(n/2)+1$  rouleaux 4 et la cassette supérieure 3 comporte  $n/2$  rouleaux 4'. L'axe de chacun des rouleaux 4,4' d'une cassette 2,3 donnée est séparée de l'axe du rouleau 4,4' immédiatement successif de l'autre cassette par  
15 un entraxe  $E_k$  qui peut être variable.

Pour obtenir une bande 5 planée avec un cintre nul, il est nécessaire de régler l'écartement des rouleaux 4 de la cassette inférieure 2 par rapport aux rouleaux 4' de la cassette supérieure 3 situés en sortie de la planeuse 1, c'est à dire de régler le serrage d'entrée et le serrage de sortie de la planeuse 1. Afin  
20 d'adapter le réglage en fonction du type de bande 5 à planer, on peut faire varier l'entraxe  $E_k$  à l'aide de moyens de réglage non représentés.

Les inventeurs ont mis en évidence qu'une diminution du rapport rayon sur entraxe entre les rouleaux jusqu'à une valeur de l'ordre de 0,8, à partir du cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse, dans une planeuse dont le  
25 rapport rayon sur entraxe entre au moins les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse correspondait au rapport rayon sur entraxe d'une planeuse classique, les efforts et couples de planage pouvaient être réduits de 5 à 25 % selon le type de réglage effectué.

Ainsi, pour les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse,  
30 c'est à dire lorsque  $k$  varie de 2 à 4, le rapport  $R/E_k$  est égal au rapport  $R/E_1$ , dans lequel  $E_1$  correspond à l'entraxe entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le deuxième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse,

R/E1 étant compris entre 0,90 et 0,95, bornes incluses, valeurs qui correspondent au rapport rayon sur entraxe d'une planeuse classique.

Pour les cinq derniers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque k varie de n-3 à n, le rapport R/Ek est égal au rapport R/En, dans lequel En correspond à l'entraxe entre le dernier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et l'avant-dernier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse, R/En étant compris entre 0,70 et 0,80, bornes incluses, valeurs qui correspondent au rapport rayon sur entraxe d'une décintreuse classique.

Ainsi, dans la planeuse selon l'invention, il est clair que le rapport R/E1 est toujours supérieur au rapport R/En. En outre, il convient également qu'entre le cinquième rouleau à partir de l'entrée et le rouleau n-1 à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque k varie de 5 à n-1, on ait les relations suivantes :  $(R/En) \leq (R/Ek) \leq (R/E1)$ , et  $(R/Ek) \leq (R/E(k+1))$ .

Ces conditions permettent de réduire les efforts exercés sur les rouleaux, de diminuer le couple nécessaire au planage. Ainsi pour un résultat équivalent en terme de planage, la puissance de la planeuse selon l'invention sera de 15 à 20 % inférieure à la puissance d'une planeuse conventionnelle.

En outre, les inventeurs ont constaté une augmentation du nombre de points de fonctionnement en utilisant une planeuse selon l'invention, par rapport à une planeuse conventionnelle possédant le même nombre de rouleaux. Le nombre de points de fonctionnement d'une planeuse est déterminé par le réglage à effectuer sur la planeuse pour obtenir, en sortie de la planeuse, une bande présentant un cintre nul et une tuile nulle. Ainsi, plus le nombre de points de fonctionnement pour une planeuse donnée est important, plus la contrainte au niveau des réglages est faible. Ceci représente donc un avantage supplémentaire, car la durée du réglage de la planeuse selon l'invention va pouvoir être réduite.

Pour obtenir une bonne correction des défauts non développables de planéité de la bande, il est indispensable que le rapport R/Ek soit égal au rapport R/E1, à la précision près des réglages d'entraxe entre les rouleaux, pour au moins les cinq premiers rouleaux à partir de l'entrée de la planeuse.

De préférence, la planeuse comporte plus de neuf rouleaux, c'est à dire n supérieur ou égal à 8, pour permettre une bonne correction tant des défauts

non développables que des défauts développables. En effet, en dessous de neuf rouleaux, il devient difficile de maîtriser les défauts développables, et la tôle pourra conserver une tuile et un cintre résiduels.

Avantageusement, pour faciliter les réglages et pour obtenir une bonne correction de tous les défauts de planéité d'une bande métallique dans une gamme d'épaisseur comprise entre 0,7 et 3 mm, la planeuse comporte entre 15 et 23 (bornes incluses), c'est à dire  $14 \leq n \leq 22$ .

Lorsque la bande métallique est dans une gamme d'épaisseur comprise entre 3 et 15 mm, la planeuse comporte avantageusement entre 11 et 17 rouleaux, c'est à dire  $10 \leq n \leq 16$ .

Selon la qualité de résolution des défauts de planéité et la recherche de gain en effort et en couple de planage, les inventeurs ont mis au point différents types de planeuse, que nous allons décrire.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la planeuse se divise en deux zones. Une première zone est ainsi comprise entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau (x+1) à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque k varie de 1 à x, et s'étend au moins jusqu'au cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse. Dans cette première zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et compris entre 0,90 et 0,95 (bornes comprises). La deuxième zone est comprise entre le rouleau (x+1) à partir de l'entrée de la planeuse et le dernier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse qui est le rouleau (n+1), c'est à dire lorsque k varie de (x+1) à n, et débute au moins à partir du rouleau n-3 à partir de l'entrée de la planeuse. Dans cette zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et compris entre 0,70 et 0,80 (bornes comprises).

Selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, la planeuse se divise en trois zones. Une première zone est comprise, comme dans le premier mode de réalisation, entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau (x+1) à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque k varie de 1 à x, et s'étend au moins jusqu'au cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse. Dans cette zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  est constant et



compris entre 0,90 et 0,95 (bornes comprises). Ensuite, une deuxième zone dans laquelle l'un des rapports rayon sur entraxe, que l'on nommera  $R/Ex$ , est compris entre 0,80 et 0,90 (bornes comprises). Cette deuxième zone est comprise entre le cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le

5 rouleau (n-4) à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $x$  varie de 5 à (n-4). Enfin, une troisième zone est située entre le rouleau (x+1) à partir de l'entrée et le dernier rouleau de la planeuse (rouleau (n+1)), c'est à dire lorsque  $k$  varie de (x+1) à  $n$ . Dans cette troisième zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/Ek$  est constant et compris entre 0,70 et 0,80 (bornes comprises).

10

Selon un troisième mode de réalisation de l'invention, la planeuse se divise également en trois zones. Une première zone est comprise, comme dans les modes de réalisation précédents, entre le premier rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau (x+1) à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire

15 lorsque  $k$  varie de 1 à  $x$ , et s'étend au moins jusqu'au cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse. Dans cette zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/Ek$  est compris entre 0,90 et 0,95 (bornes comprises). Ensuite, une deuxième zone dans laquelle l'un des rapports rayon sur entraxe, que l'on nommera  $R/Ex$ , est compris entre 0,80 et 0,90 (bornes comprises), et le rapport rayon sur entraxe

20  $R/E(x+1)$  est compris entre 0,75 et 0,85 (bornes comprises). Cette deuxième zone est comprise entre le cinquième rouleau à partir de l'entrée de la planeuse et le rouleau (n-4) à partir de l'entrée de la planeuse, c'est à dire lorsque  $x$  varie de 5 à (n-4). Enfin, une troisième zone est située entre le rouleau (x+2) à partir de l'entrée de planeuse et le dernier rouleau de la planeuse (rouleau (n+1)), c'est

25 à dire lorsque  $k$  varie de (x+2) à  $n$ . Dans cette troisième zone, le rapport rayon sur entraxe  $R/Ek$  est constant et compris entre 0,70 et 0,80 (bornes comprises).

30

L'invention concerne également un procédé pour planer une bande métallique dans lequel une des planeuses décrites précédemment est utilisée avec un taux de plastification égal ou supérieur à 60 % et égal ou inférieur à 90 %.

On définit le taux de plastification d'une bande métallique comme étant l'épaisseur de la bande métallique plastifiée sur l'épaisseur totale.

Ainsi, si le taux de plastification est inférieur à 60 %, il n'est plus possible de remédier aux défauts de planéité de la bande. En revanche, si ce taux est supérieur à 90 %, la bande métallique devient difficile à planer, et dans ce cas il est également difficile de remédier aux défauts de planéité de la bande.

La bande métallique à planer peut être en acier, ordinaire ou inoxydable, revêtue d'un revêtement métallique par exemple à base de zinc ou d'un revêtement organique.

L'invention va à présent être illustrée par des exemples donnés à titre indicatif, et non limitatif.

Une planeuse conventionnelle, désignée par planeuse X, comprenant (k+1) rouleaux avec k égal à 16, soit dix-sept rouleaux, de diamètre 57 mm et d'entraxe  $E_k$  constant 30 mm (planeuse type BRONX), ayant donc un rapport rayon sur entraxe  $R/E_k$  constant de 0,95, a été modifiée pour obtenir différentes planeuses conformes à l'invention, à savoir :

Planeuse A : pour k : 1 à 4,  $R/E_k = 0,95$ , et  
pour k : 5 à 16,  $R/E_k = 0,80$ .

Planeuse B : pour k : 1 à 4,  $R/E_k = 0,95$ ,  
pour k = 5,  $R/E_k = 0,865$ , et  
pour k : 6 à 16,  $R/E_k = 0,80$ .

Planeuse C : pour k : 1 à 4,  $R/E_k = 0,95$ ,  
pour k = 5,  $R/E_k = 0,90$ , et  $R/E_{(k+1)} = 0,85$ , et  
pour k : 7 à 16,  $R/E_k = 0,80$ .

On fait ensuite défiler sur chacune de ces planeuses A, B, C et X une bande d'acier de 2 mm d'épaisseur sur 1000 mm de large, en appliquant soit un taux de plastification de 60 %, soit de 80 %. L'acier considéré est un acier du type THR1000 dont la limite d'élasticité  $R_{p0,2}$  est de 900 MPa.

Les figures 2 et 3 présente une courbe de calcul du cintre résiduel de la bande d'acier planée, en fonction du serrage de sortie de la planeuse, pour un taux de plastification de 60 % (figure 2) et un taux de plastification de 80 % (figure 3).

Les différentes planeuses sont repérées par les symboles suivants :

- planeuse A : symbole ■,
- planeuse B : repère ▲,
- planeuse C : symbole X, et
- planeuse X : symbole ♦.

Enfin, on identifie pour chaque planeuse et en fonction du taux de plastification, les efforts en entrée de planeuse, les efforts en sortie de planeuse, les efforts totaux, et le couple de la planeuse. Puis, on calcule les gains obtenus dans chacune des planeuses A, B et C selon l'invention par rapport à la planeuse X conventionnelle, et on regroupe l'ensemble des résultats dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1 : gain sur les efforts et le couple et nombre de points de fonctionnement, à taux de plastification de 60 %

	Gain sur les efforts en entrée de planeuse (%)	Gain sur les efforts en sortie de planeuse (%)	Gain sur les efforts totaux (%)	Gain sur le couple total de la planeuse (%)	Nombre de points de fonctionnement
Planeuse A	23	11	17	35	1
Planeuse B	18	14	15	31	3
Planeuse C	15	14	14	25	9
Planeuse X	-	-	-	-	6

Tableau 2 : gain sur les efforts et le couple et nombre de points de fonctionnement, à taux de plastification de 80 %

	Gain sur les efforts en entrée de planeuse (%)	Gain sur les efforts en sortie de planeuse (%)	Gain sur les efforts totaux (%)	Gain sur le couple total de la planeuse (%)	Nombre de points de fonctionnement
Planeuse A	23	8	16	27	5
Planeuse B	17	11	14	24	5
Planeuse C	15	13	14	22	5
Planeuse X	-	-	-	-	4

Il ressort de ces deux tableaux de résultats, que la planeuse A est la planeuse qui permet d'obtenir les plus gros gains en effort et couple, et ce quel que soit le taux de plastification. Cependant, comme nous pouvons le constater sur les figures 2 et 3, cette planeuse n'est pas forcément la plus fiable si l'on souhaite conférer à la tôle un cintre parfaitement nul, puisque, en particulier lorsque le taux de plastification est de 60 %, le nombre de points de fonctionnement est de 1, alors qu'il est de 9 pour la planeuse C.

**REVENDEICATIONS**

1. Planeuse (1) sans traction destinée à planer des bandes métalliques (5),  
 ayant une entrée et une sortie, comportant  $n+1$  rouleaux motorisés (4,4'), du  
 type comprenant deux cassettes (2,3) superposées supportant chacune au  
 moins  $n/2$  rouleaux (4,4') de rayon  $R$  constant, décalés les uns par rapport  
 aux autres et disposés en alternance au-dessus et en dessous du parcours  
 de la bande (5), l'axe de chacun des rouleaux (4,4') d'une cassette (2,3)  
 étant séparé de l'axe du rouleau (4,4') immédiatement successif de l'autre  
 cassette par un entraxe  $E_k$ , dans laquelle :  
     pour  $k : 2 \text{ à } 4$ ,  $(R/E_k) = (R/E_1)$ ,  
     pour  $k : n-3 \text{ à } n$ ,  $(R/E_k) = (R/E_n)$ ,  
      $(R/E_n) < (R/E_1)$ , et  
     pour  $k : 5 \text{ à } (n-1)$ ,  $(R/E_n) \leq (R/E_k) \leq (R/E_1)$ , et  $(R/E_k) \leq (R/E_{(k+1)})$ ,  
 ladite planeuse (1) comprenant éventuellement des moyens de réglages  
 des entraxes  $E_k$ .
2. Planeuse (1) selon la revendication 1, dans laquelle  $n \geq 8$ .
3. Planeuse (1) selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle, lorsque  
 l'épaisseur de la bande (5) à planer est comprise entre 0,5 et 3 mm,  $14 \leq n \leq$   
 22.
4. Planeuse (1) selon l'une des revendications 1 à 2, dans laquelle, lorsque  
 l'épaisseur de la bande (5) à planer est comprise entre 3 et 15 mm,  $10 \leq n \leq$   
 16.
5. Planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle  
 :  
     pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ , et  
     pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .

6. Planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle :

- pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ ,
- l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  
5  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et
- pour  $k : (x+1) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .

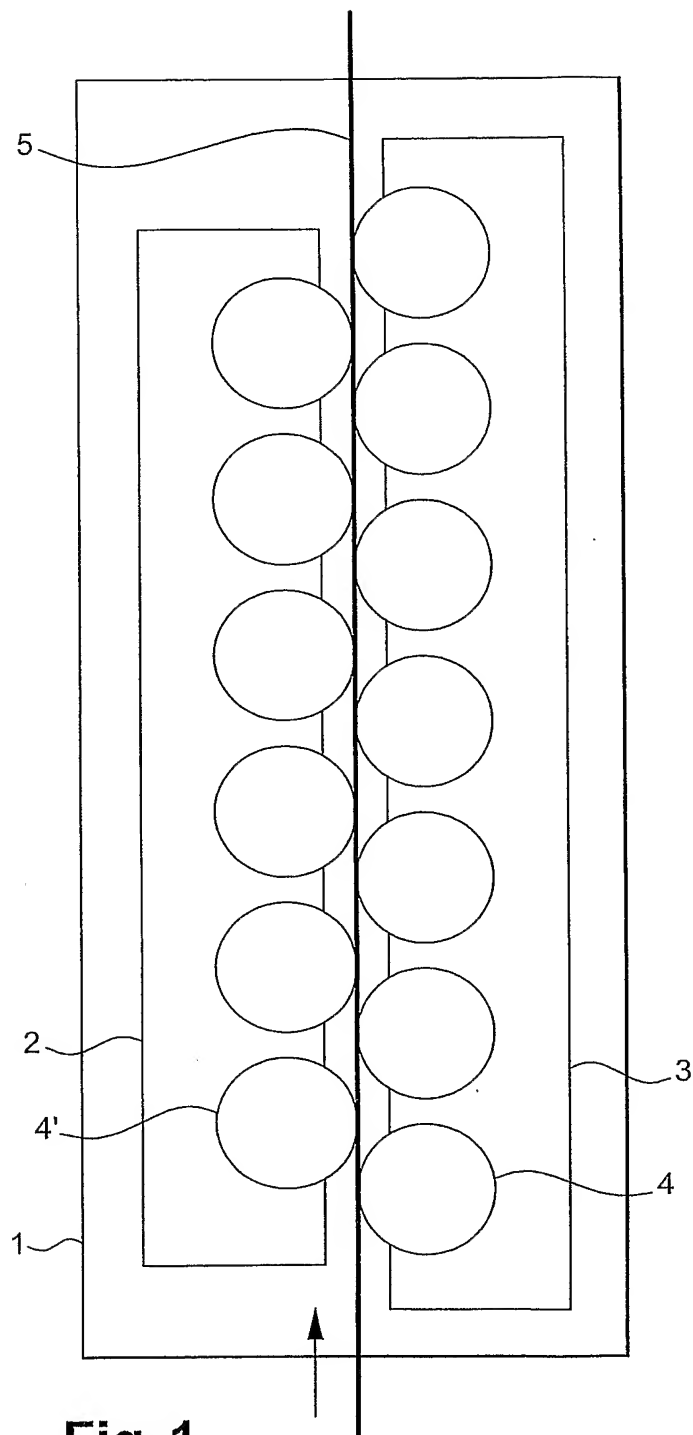
7. Planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle :

- 10 — pour  $k : 1 \text{ à } x$ ,  $0,90 \leq R/E_k \leq 0,95$ ,
- l'un des entraxes  $E_x$ , avec  $5 \leq x \leq n-4$ , étant tel que :  $0,80 \leq R/E_x \leq 0,90$ , et  $0,75 \leq R/E_{(x+1)} \leq 0,85$ , et
- pour  $k : (x+2) \text{ à } n$ ,  $0,70 \leq R/E_k \leq 0,80$ .

15 8. Procédé de planage d'une bande métallique (5) dans lequel on utilise une planeuse (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, planeuse dans laquelle le taux de plastification est supérieur ou égal à 60 %, et inférieur ou égal à 90 %.

20 9. Procédé de planage selon la revendication 8, dans lequel la bande métallique (5) est une bande d'acier.

1/3



**Fig. 1**

2 / 3

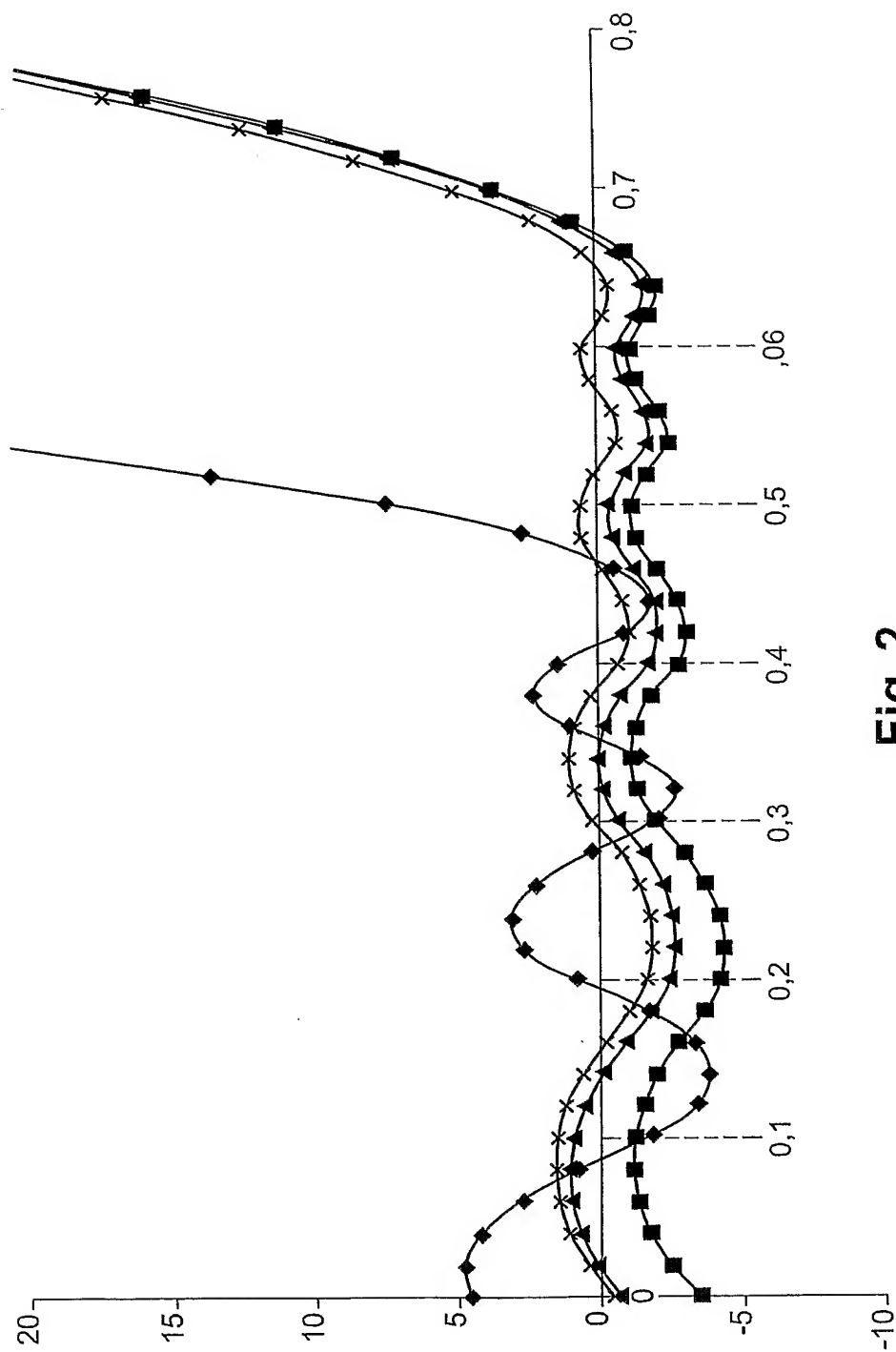
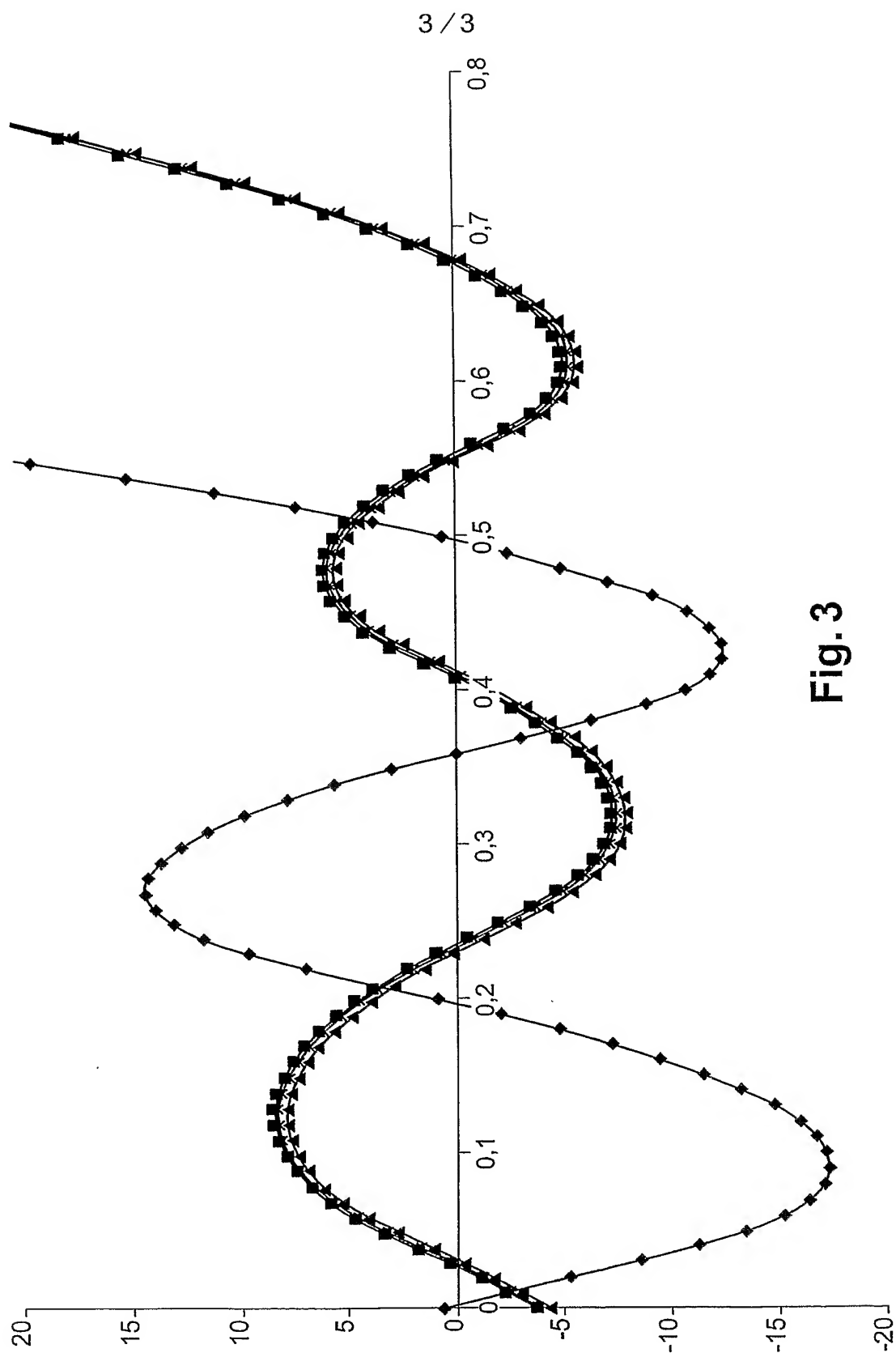


Fig. 2





onal Application No  
PCT/FR2005/000482

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B21D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 334 440 A (MESTA MACHINE CO) 8 July 1977 (1977-07-08) figures 1-4 -----	1,8

<input type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/>	Patent family members are listed in annex.
<p>° Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>		<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>	
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p><b>21 June 2005</b></p>		<p>Date of mailing of the international search report</p> <p><b>28/06/2005</b></p>	
<p>Name and mailing address of the ISA</p> <p>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  NL – 2280 HV Rijswijk  Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  Fax: (+31-70) 340-3016</p>		<p>Authorized officer</p> <p><b>Ris, M</b></p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

onal Application No

PCT/FR2005/000482

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
FR 2334440	A	08-07-1977	FR	2334440 A1	08-07-1977
			IT	1120753 B	26-03-1986
<hr/>					

## le Internationale No

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (Janvier 2004)

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

### Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Internationale No

PCT/FR2005/000482

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2334440 A	08-07-1977	FR 2334440 A1 IT 1120753 B	08-07-1977 26-03-1986